

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 5 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21330174

研究課題名（和文） 若者の「理工系離れ」対策としての高校工学予備教育の国際比較研究

研究課題名（英文） International Comparative Study on the Pre-engineering Education at Secondary Level as A Strategy against the “Fright From Science and Engineering”.

研究代表者

横尾 恒隆 (YOKOO TSUNETAKA)

横浜国立大学・教育人間科学部・教授

研究者番号：30220544

研究成果の概要（和文）：

本研究では、高校段階の工学予備教育の国際比較研究を行った。その結果、①フランスでは、グランゼコールや大学工学部などへの進学者のために、リセのS科において「エンジニア科学」科があること、②アメリカでは、4年制大学工学系学部への進学準備教育として、ハイ・スクールで「工学予備教育」を行うようになっていること、③これに対し日本では、工学系大学・学部進学者に対しては、数学、理科のみが重視され、工学基礎教育はほとんど行われていないことが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

We aimed the international comparative study on the pre-engineering education at secondary level. In France, S course of Lycee provide “engineering science” for the students wishing to enter engineering programs of “grandes ecoles” or universities. And “pre-engineering” programs are developing for high school students in the United States. But, in Japan, only math and science are emphasized for students who want to enter engineering programs of 4 year universities.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2010年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2011年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2012年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
総計	9,000,000	2,700,000	11,700,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学、教育学

キーワード：理工系離れ、工学予備教育、高等学校、国際比較研究、フランス、アメリカ、日本

1. 研究開始当初の背景

(1) わが国では、以前から「理工系離れ」が指摘されてきたが、ここ数年では大学工学部進学者数の減少という形で問題が深刻化してきた。

(2) 我が国の場合、こうした「理工系離れ」、

とりわけ「工学部離れ」を、理数離れとしてとらえる傾向が強いことは否定できない。その対策の一つとして、「スーパーサイエンスハイスクール」指定事業を行っている。しかしそれは、理科や数学に関する取組が中心となっており、工学や技術に関する取り組みは

極めて少ない状態にある。

(3) 一方欧米諸国では、アメリカの PLTW、フランスの「グランゼコール準備級」における工学基礎教育という形で、高校段階の工学基礎教育を行う動きが広がってきていた。

2. 研究の目的

以上の問題状況に鑑み本研究では、欧米諸国、とりわけアメリカやフランスを中心に、大学レベルでの工学教育機関への進学希望者に対して高校段階で行われている工学予備教育の特徴を、カリキュラムなどの点から解明し、今日の我が国における高校教育における工学部進学者対象の教育改善のための資料を得ることを目的とした。同時に、わが国にふさわしい工学予備教育のモデルを明らかにし、その受容に必要な条件を解明することを意図した。

3. 研究の方法

(1) 本研究では、アメリカやフランスで工学系高等教育機関に進学を希望する生徒に対し、わが国では、そのような取り組みがまだほとんど行われていないことに鑑み、以下のような方法で研究を進めた。

(2) 日本については、「スーパーサイエンスハイスクール」に指定されている高校などの研究成果報告書を分析した上、教師や生徒への聞き取りを通して、この事業の実態と問題点を明らかにする。

(3) フランスについては、関係報告書の分析や現地研究者への聞き取りを通して、フランスの「グランゼコール準備級」における工学基礎教育の目的、内容、特徴を解明する。

(4) アメリカについては、大学工学系学部への進学準備を目指す工学予備教育プログラムの一つである PLTW について、アメリカの研究者への聞き取りや学校での調査を踏まえ、①目的、②実施状況、③問題点などの点から、このプログラムの特徴を解明した。

4. 研究成果

(1) 本研究においては、高等教育段階の工学教育に関する予備教育としての工学予備教育の国際比較研究を、フランス、アメリカ、日本に関して行った。

(2) まずフランスについては、グランゼコールや大学工学部などの工学に関する高等専門教育入学者のために、リセの普通教育課程(S科)において、科学技術教育の関係教科として「エンジニア科学」科がある。「エンジニア科学」科は、フランスでの、世界的な経済競争化の状況下における付加価値の

高い新製品市場への投資のために、特にマイクロエレクトロニクスや情報通信技術への研究にためまぬ努力の重要性、そのためのテクニシャン・エンジニア・研究者の必要性の増大に対処しようとするものであった。

(3) このような「エンジニア科学」科は、機械工学・自動化学・電気工学・電子工学・情報の処理及びコミュニケーションといった重要な技術的分野を教育内容とし、関係する基本的な分野の知識と実践活動ができる能力を与えることを目標とするので、構想の学習及び多技術的技術製品の全部もしくは一部の活用を柱としている。

(4) 一方アメリカの「工学」をめぐる議論には、二つの潮流があるとされる。一つは、幼稚園から第12学年の全ての子どもを対象に技術者等の人材育成と工学に関する素養の形成に関するもので、もう一つは、4年制大学工学部進学準備プログラムに関するものである。アメリカにおける「工学予備教育」の特徴は、前者の「工学」に関する教育の小中高の接続があることと、後者のハイスクールにおける「工学予備教(Pre-Engineering education)」の PLTW の例のように、総合制ハイスクールにおいて①基礎科目・②専門化分化した科目・③頂点科目(卒論など)で構成されている傾向にあることが指摘できる。

(5) アメリカでの研究者への聞き取り調査では、PLTW については様々な課題や問題点があることも明らかになった。また現地の学校調査により、その実施形態はさまざまであり、①通常のハイスクールにおいてのみならず、職業教育のために設けられている地域職業学校で実施されている事例もあること、②もともと高校段階の専門教育と2年制コミュニティ・カレッジのその連携をめざしたテック・プレップの一環として取り組まされている事例もあること、③このプログラムの予備段階がミドル・スクール(中学校)でも志向されつつあることなどが指摘された。

(6) こうしてフランスやアメリカでは、工学予

備教育の取り組みが進みつつある。ただしその性格に違いがあり、フランスの場合、下構型学校体系の中にそれが位置づいているのに対し、アメリカの場合、上構型学校体系に位置づいているという点で、違いがみられる。

(7) こうしたフランスやアメリカの取り組みに対し日本では、高校段階の理数教育充実のため、「スーパーサイエンス・ハイ・スクール」指定事業がおこなわれているけれども、数学や理科のみに重点が置かれ、工学や技術の教育の取り組みは、依然として少ない状態にある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 16 件)

(1) 研究代表者

1. 須田孝之、鬼藤明仁、横尾恒隆「ブロック線図に基づくロボット制御に関する教員講習会テキストの開発」『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I (教育科学)』(査読なし)、No.15、2013、37-47 頁。

2. 横尾恒隆「アメリカ合衆国における職業教育連邦補助の論理——『職業教育国庫補助委員会報告書』(1914 年)を中心に」、『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I (教育科学)』(査読なし)、No.14、2012、125-141 頁。

3. 横尾恒隆、西美江、「アメリカにおける中等教育・職業教育のカリキュラム開発」『中等教育・職業教育における新カリキュラム開発の動向に関する国際比較研究』(科学研究費補助金研究成果報告書、研究代表者、堀内達夫) (査読なし)、2011、115-146 頁。

4. 横尾恒隆「アメリカ合衆国における最初の職業教育連邦補助法(スミス・ヒューズ法)の制定過程」、『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I (教育科学)』(査読なし)、No.13、2011、217-232 頁。

5. 横尾恒隆「アメリカ合衆国マサチューセッツ州の公立夜間図画製図学校の形成と展開」、『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I (教育科学)』(査読なし)、2010、No.12、189-201 頁。

(2) 研究分担者

1. 佐藤史人「課程認定制度下の工業化教員養成(Ⅱ)」丸山剛史、『和歌山大学教育学部紀要(教育科学)』(査読なし)、第 62 集、2012、23-28 頁。

2. 駿河克宏、佐藤史人、松浦善満「和歌山大学教職・キャリア支援室の活動状況と教員採用試験の合否状況について」『和歌山大学教育学部附属教育実践総合センター紀要』(査読なし)、no.20、2010、23-29 頁。

3. 佐藤史人「産振法による高校職業教育の施設・

設備に関する基準の変遷と産振法改正による産業教育補助法制の変化」『技術教育研究』(査読あり)、別冊 4 号、2010、82-90 頁。

4. 上野和久、佐藤史人「専門高校における学科・カリキュラム改編に関する研究——商業高校のコース制導入とキャリア形成との関連を中心に——」『和歌山大学教育学部紀要(教育科学)』(査読なし)、第 60 集、2010、61-72 頁。

5. 佐藤史人「長野県における産業教育総合計画に関する実証的研究」『和歌山大学教育学部紀要(教育科学)』(査読なし)、第 60 集、55-60 頁。2010。

6. 佐藤史人「産業教育振興法改正と高校職業教育費問題」、『全国農業教育研究会『農業教育研究』(査読なし)、no.32、2009、43-46 頁。

7. 吉浦昌子、佐藤史人「和歌山大学経済学部生のキャリア・アンカーと希望職業の創刊に関する研究」『和歌山大学教育学部紀要(教育科学)』(査読なし)、第 59 集、2009、107-114 頁。

8. 小林由佳、佐藤史人「和歌山大学におけるキャリア教育と学生意識に関する研究——『進路と職業』受講者へのアンケート結果より——」『和歌山大学教育学部紀要(教育科学)』(査読なし)、第 58 集、2009、109-116 頁。

9. 上里正男「工業教育」、『産業教育・職業教育ハンドブック』(大学教育出版) (査読あり)、日本産業教育学会編、2012、42-43 頁。

10. 田中喜美、横尾恒隆、上里正男ほか 20 名『技術・工業教育の教員養成プログラムの評価システムと学生の能力実態に関する国際比較』平成 18~21 年度科学研究費補助金(基盤研究 A) 研究成果報告書(査読なし)、2010、全 118 頁。

11. MASAO UESATO, « L'ALPHABÉTISATION TECHNOLOGIQUE ET LA RÉFORME DE L'ÉDUCATION TECHNOLOGIQUE AU JAPON », AEET (AEET : Association Européenne pour l'Education Technologique) Colloque 2009 : Professeur de technologie, spécialité et formation ?, 国際学会査読有り, CD-ROM, 2009.

[学会発表] (計 4 件)

1. Thomas Loveland and Kazuhiro Sumi Teaching Internet Ethics through Cross-Cultural Curriculum Projects in Information Communication Technology Classrooms Southeast Technology Education Conference October 2, 2009, Millennium Maxwell House Hotel, Nashville, Tennessee.

2. 佐藤史人「産業教育振興法改正後の地方公共団

体における高校職業教育費に関する実証的研究
—和歌山県の事例に則して— 日本産業技術教育
学会近畿支部第26回大会 2009年12月19日 京
都教育大学

3. 角和博 陣内誠 横尾英樹 他11名「子どもた
ちをネット犯罪から守る市民活動Kodomo2.0 の実
践」 教育システム情報学会 第34回全国大会
TC2-2 2009年8月 名古屋大学

4. 角和博 中村瑠奈 中村隆敏 高等学『『情報』
と大学情報基礎科目の教育内容の比較調査』日本
情報科教育学会第2回全国大会 2009年6月 九
州工業大学

〔図書〕(計4件)

1. 日本産業教育学会編、大学教育出版、『産業
教育・職業教育学ハンドブック』、2013、309。
2. 堀内達夫、佐々木英一、伊藤一雄、佐藤史
人編、法律文化社、『日本と世界の職業教育』、
2013、179。
3. 本村猛能 角和博 他5名、学術出版、
『改訂 情報科教育法』、2010、220。
4. 佐藤史人ほか、日本産業技術教育学会、『新
技術科教育総論』、2009、237。

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

横尾 恒隆 (YOKOO TSUNETAKA)
横浜国立大学・教育人間科学部・教授
研究者番号：30220544

(2) 研究分担者

上里 正男 (UESATO MASAO)
山梨大学・教育人間科学部・教授
研究者番号：80193788
角和博 (SUMI KAZUHIRO)
佐賀大学・文化教育学部・教授
研究者番号：80145177
佐藤 史人 (SATO FUMITO)
和歌山大学・教育学部・教授
研究者番号：80324375

(3) 連携研究者

()

研究者番号：